

**Questão 1:**

O candidato pode apresentar um dos exemplos a seguir:

- a) 1- Até os anos 70, o adultério era considerado delito para a mulher mas para o homem não.
- 2- Uma mulher casada precisava da autorização do marido para tirar seu passaporte, e até para conseguir um emprego.
- 3- Nos juramentos matrimoniais a mulher devia prometer obediência ao homem e não vice-versa.(1)

ou fazer a seguinte apreciação:

A lei legitimava o domínio do homem sobre a mulher.

- b) Espanha ou nosso oficialmente católico país.

**Questão 2:**

Porque as sociedades que se escandalizam com esse tratamento dado à mulher, também a discriminam.

**Questão 3:**

- a) Refere-se ao anúncio de que Marjorie Scardino seria a nova diretora do poderoso grupo Financial Times.
- b) As ações da companhia caíram na Bolsa porque a nova diretora da empresa seria uma mulher..

**Questão 4:**

- a) O desemprego afeta muito mais às mulheres do que aos homens, os salários das mulheres são inferiores aos dos homens, pelo mesmo trabalho na mesma função.
- b) A principal crítica é que as feministas não se preocupam com as desvantagens da mulher no mercado de trabalho.

**Questão 5:**

- a) "Hace no demasiado tiempo" ou "todavía en 1975".
- b) La mujer puede ser tan competente como el hombre. Ou : Tan competente como el hombre puede ser la mujer.(1)

**Questão 6:**

O objetivo da carta é protestar contra as declarações da Ministra da Saúde.

**Questão 7:**

Uma mãe magrebí levou seu filho com febre alta, envolto numa manta, ao hospital de Melilla e após três horas de espera a criança morreu.

**Questão 8:**

- a) A ministra postulou como motivos a dificuldade da mãe de comunicar-se em espanhol e o fato de que a mãe tivesse a criança enrolada numa manta sabendo que tinha uma febre muito alta.
- b) 1-Um hospital público que atende estrangeiros não pode alegar problemas idiomáticos para realizar seu trabalho; e 2-Não se pode atribuir responsabilidade à ignorância médica de uma mãe.

**Questão 9:**

- a) La ministra de Sanidad
- b) madre

**Questão 10:**

Ferrari

**Questão 1:**

A filotaxia oposta reduz o autossombreamento das folhas, permitindo maior captação da luz solar, necessária aos processos fotossintéticos.

**Questão 2:**

O organismo 4. A quantidade de radioatividade no ADN híbrido é diretamente proporcional à homologia entre as cadeias do ADN, logo o indivíduo 4 tem maior homologia com o indivíduo 1. Espera-se encontrar maior homologia entre indivíduos da mesma espécie.

**Questão 3:**

O aumento da pluviosidade favorecerá a reprodução do vetor nos casos da malária e dengue. O aumento da pluviosidade também aumentará a frequência de inundações e em consequência, a mistura de água de esgoto com a água utilizada pelas comunidades, e daí o aumento de leptospirose e cólera.

**Questão 4:**

O gene A2, pois é um letal recessivo, ficando protegido da seleção natural quando em heterozigose, enquanto o gene B2 é um letal dominante, sendo eliminado mesmo em dose simples.

**Questão 5:**

A maior concentração de  $K^+$  no interior das halobactérias cria um gradiente osmótico que num ambiente de alta concentração salina, favorece a entrada de água nas células.

**Questão 6:**

Além da clorofila **a** as plantas possuem a clorofila **b**, cujos máximos de absorção da luz do sol ocorrem nos comprimentos de onda 450 a 500 nm e 625 a 650 nm.

**Questão 7:**

A linha a. No sétimo ano a população ultrapassou o limite "a", que é capacidade de suporte do ambiente, como consequência ocorreu uma grande mortalidade na população, devido a deterioração do ambiente, levando a espécie, praticamente, à extinção.

**Questão 8:**

Tanto a primeira reação da via metabólica descrita, quanto a utilização posterior dos NADH produzidos a partir do N-octanol, e do uso da acetil Co A no ciclo de Krebs dependem da disponibilidade de  $O_2$ . Como os tanques estavam saturados de  $N_2$  os hidrocarbonetos não seriam degradados.

**Questão 9:**

As espécies A e D pertencem ao grupo 1, pois a natação ativa exige taxas altas de metabolismo com grande consumo de oxigênio, obtido através da grande superfície branquial. As espécies B e C são do grupo 2, cujo gasto de oxigênio é menor, pois permanecem imóveis por longos períodos.

**Questão 10:**

A resposta seria: O indivíduo 9 é heterozigoto com certeza. O indivíduo 7 tem probabilidade de  $2/3$  de ser heterozigoto, o indivíduo 10 de  $1/2$ . Logo, a probabilidade de nascer um homozigoto recessivo do cruzamento 9 x 10 é igual a:

$$(2/3) \times (1/2) \times (1/4) = 2/24 \text{ ou } 1/12.$$

**Mas em função de um erro no desenho, a questão foi anulada.**

**Questão 1:**

- a) Courts
- b) Expecting
- c) Recovering
- d) Castings

**Questão 2:**

- a) O casamento da feminista Gloria Steinem.
- b) Porque, certa vez, ela havia declarado que o casamento era uma opressão legalizada.

**Questão 3:**

- a) Ele esperava ficar apavorado com cenas sobrenaturais típicas de filmes de terror.
- b) A cena realista do exame médico.

**Questão 4:**

Ele concluiu que a realidade é mais assustadora do que a ficção.

**Questão 5:**

Dois dentre estes:

- A lepra. • A doença do "Homem Elefante". • A peste. • As bactérias que comem a carne humana.
- A epidemia do vírus transmitido ao homem pelo macaco/ A epidemia do vírus da AIDS.
- A mutilação genital concebida pelo próprio ser humano. • Os milhões de ácaros no meio ambiente.
- Os organismos microscópicos que se alojam nas pestanas.

A pergunta também pode ser respondida por meio de duas comparações entre dois dos itens listados anteriormente e duas cenas do filme " O Exorcista" mencionadas no texto: cabeças girando, demônios assustadores, camas levitando, o andar da personagem semelhante ao de uma aranha.

**Questão 6:**

- a) A hipótese de que já existiu água no planeta Marte.
- b) A hipótese de que existe água no planeta Marte.

**Questão 7:**

1ª d 2ª b 3ª h 4ª a 5ª f

**Questão 8:**

- a) Harry Potter and the Goblet of Fire.
- b) Seven.

**Questão 9:**

- a) "The book (...) was a huge hit (...), topping the adult best seller list as well as the kids'."
- b) "... the young wizard-in-training at the Hogwarts Schools of Witchcraft and Wizardry."

**Questão 10:**

- Syndrome.
- Disease.

**QUESTÃO 1:**

À necessidade do homem de situar cronologicamente os eventos e estabelecer uma ordem temporal.

**QUESTION 2:**

Duas das seguintes :

- Egípcios: dividiam o ano em 360 dias e em doze meses.
- Gregos: estabeleceram um calendário em torno das Olimpíadas que ocorriam a cada 4 anos.
- Romanos: criaram um calendário baseado nos movimentos do sol e da lua.

**QUESTION 3:**

- Um astrônomo grego.
- Calcular a duração separando duas passagens do sol no mesmo ponto do céu.

**QUESTION 4:**

O ano bissexto, isto é, a introdução de um dia a mais no calendário, a cada quatro anos.

**QUESTION 5:**

Para homenagear com equidade os dois imperadores romanos, Júlio César e Augusto.

**QUESTION 6:**

Ambos os acontecimentos serviram como referência zero para calendários.

**QUESTION 7:**

A frase se refere à dúvida que resta sobre a data exata do nascimento de Cristo.

**QUESTION 8:**

A conjuntura de Júpiter e de Saturno, que teria sido associada a uma estrela muito brilhante.

**QUESTION 9:**

Para resgatar para o cristianismo a festa pagã, já existente, do solstício de inverno.

**QUESTION 10:**

- suprimiu 11 dias do antigo calendário
- suprimiu três anos bissextos a cada 400 anos.

## GABARITO

### QUESTÃO 1

a) O candidato deverá identificar dois exemplos concretos desse questionamento, tendo como referência:

- o estabelecimento de franceses no Rio de Janeiro (século XVI) ou no Maranhão (século XVII) (*"também os franceses, tendo-se tornado senhores de uma parte do país"*); e
- o estabelecimento dos holandeses no Nordeste: a tentativa de conquista de Salvador ou a efetiva dominação de parte do Nordeste a partir da conquista do Recife (*"os Estados Gerais dos Países Baixos aí levaram as suas armas e conquistaram a melhor parte"*).

b) O candidato deverá explicar que, em muitas ocasiões, os enfrentamentos bélicos e rivalidades pré-existentes entre os indígenas (*"se guerreavam antigamente e devoravam os vencidos"*) foram utilizados por europeus, notadamente pelos franceses, que deles lançavam mão para questionar a legitimidade das conquistas portuguesas na América.

### QUESTÃO 2

a) O candidato deverá explicar dois dos seguintes elementos presentes no texto:

- a posse, pelos espanhóis, de "cervos [...] protegidos por armaduras de couro retorcido" (cavalos);
- a posse, pelos espanhóis, de "algo que ressoa como as nuvens, que produz um ruído de trovão e que mata todos os que encontra em seu caminho" (canhões);
- as dissensões observadas entre os povos subordinados pelos astecas (*"a gente de Tlaxcala os acompanha, pois voltou-se contra nós"*), traduzidas em alianças militares entre eles e os espanhóis.

b) O candidato deverá indicar que cavalos e canhões, ambos desconhecidos pelos astecas, ofereciam vantagem militares aos espanhóis tanto porque aumentavam a mobilidade militar (o cavalo), quanto porque possibilitavam a destruição à distância (o canhão); deverá ainda indicar que as dissensões entre os povos subordinados aos astecas ofereciam aos espanhóis a vantagem tática de facilmente encontrar aliados.

### QUESTÃO 3

a) O candidato deverá explicar uma medida adotada pela Igreja Católica a partir do Concílio de Trento que teve por objetivo a conter a expansão do protestantismo, considerando:

- aquelas que objetivavam uma melhor preparação do clero e da busca de uma maior disciplina eclesiástica, como a reforma de ordens religiosas nas quais a disciplina se relaxara, a criação de novas ordens dedicadas ao ensino, à pregação e à caridade, e a criação de seminários com o objetivo de melhor preparação do clero;
- a utilização de ordens religiosas como agentes da "reconquista", notadamente dos jesuítas e capuchinhos, na Europa e com a fundação de missões na América e na Ásia;
- aquelas com caráter repressivo como a reorganização do Tribunal do Santo Ofício, encarregado de combater as heresias, o protestantismo e o judaísmo; a criação da Congregação do Índice, organização eclesiástica encarregada de publicar a relação dos livros contrários à doutrina e, portanto, de leitura proibida aos católicos;
- e ainda aquelas cujo objetivo é uma maior proximidade com os fiéis como a multiplicação de dioceses, a construção e reconstrução de templos, a fundação de colégios e Universidades

b) O candidato deverá identificar uma decisão tomada pelo Concílio Vaticano 2º que exemplifique a busca da Igreja de responder às demandas sociais do período, dentre as quais: a realização dos cultos em língua nacional, a utilização dos meios de comunicação para veiculação de idéias, a ampliação da participação dos leigos na vida religiosa, a definição por uma Igreja democrática e ecumênica e o reconhecimento das liberdades religiosa e de consciência.

### QUESTÃO 4

a) O candidato deverá identificar duas revoltas /conflitos sócio-políticos ocorridos em províncias do Império durante o período regencial (1831-1840), dentre as quais: Guerra dos Cabanos (Pernambuco); Cabanagem (Grão-Pará); Balaiada (Maranhão e Piauí); Sabinada (Bahia); Farroupilha (Rio Grande); Revolta dos Malês (Bahia); Revoltas em Pernambuco (Setembrada, Novembrada, Abrilada, Carneiradas).

b) O candidato deverá identificar e explicar duas características das revoltas/conflitos ocorridos nas regiões norte-nordeste do Império no período regencial, considerando:

- a oposição à política centralizadora do governo regencial ;
- as lutas entre facções políticas e/ou entre setores das elites locais em busca da manutenção e/ou ampliação de seus poderes políticos;
- participação popular nas revoltas, favorecida pelo espaço político aberto pelos conflitos no interior dos grupos dominantes a nível local ou entre estes e o poder central;

**QUESTÃO5**

a) O candidato deverá identificar uma consequência social das medidas adotadas pela OPEP para as economias ocidentais na década de 70, dentre as quais: o aumento do preço dos combustíveis, do custo da eletricidade e do transporte; a elevação dos índices de inflação; o aumento do desemprego e a queda dos salários face à falência de empresas; o aumento do consumo de carros menores em detrimento dos carros menos econômicos, face aos preços e ao racionamento dos combustíveis

a) O candidato deverá explicar uma medida tomada pelo governo brasileiro a fim de enfrentar a crise do petróleo na década de 70 tendo como referência:

· a criação de Programas visando a pesquisa e o uso de outras fontes de energia, como o Programa Nacional do Alcool (Pró-álcool) e o Programa Nuclear Brasileiro;

· o maior investimento na Petrobrás com o objetivo de prospecção na plataforma submarina, notadamente na bacia de Campos (RJ) e em projetos de pesquisa com o objetivo de encontrar bacias de petróleo em outras áreas do País;

· o recurso ao racionamento de combustíveis;

· o aumento dos preços dos combustíveis e derivados do petróleo

- *a participação de escravos e setores livres da população colocando em xeque o latifúndio e a escravidão;*
- *a luta pela liberdade no caso das revoltas de escravos africanos;*
- *a violência social presente nas revoltas.*
- *a possibilidade de afirmação do domínio político das elites locais face à instabilidade política do poder central no período*

**QUESTÃO 1**

a) A cadeia produtiva do petróleo é caracterizada pelas atividades de produção (exploração, prospecção), transporte, refino e consumo. A rota A – B configura um segmento da rede de transporte de petróleo bruto que conecta o Oriente Médio / Golfo Pérsico - área com excedente de produção - ao Japão - área com reduzidas reservas, baixa produção e elevado consumo, porém com grande capacidade de refino associada ao desenvolvimento de pólos petroquímicos fornecedores de matérias-primas para outras indústrias (de transformação e de bens de consumo).

b) Constituem fontes de contaminação dos oceanos na área que inclui o Mar Báltico, o Mar do Norte, o Mar Mediterrâneo e a região do Oceano Atlântico próxima à costa européia:

1) resíduos químicos (orgânicos e inorgânicos) provenientes do complexo industrial localizado na faixa litorânea desta região, principalmente da concentração de indústrias químicas situadas na costa do Mar do Norte (Norte da França, Países Baixos, etc.);

2) resíduos domésticos (esgotos, lixo) provenientes da intensa urbanização na costa mediterrânea, lançados diretamente ou através de cursos fluviais num mar “fechado” (ambiente de circulação restrita em relação ao Oceano Atlântico);

3) resíduos químicos e/ou sedimentos contaminados por agroquímicos, relacionados ao uso de pesticidas (inseticidas, fungicidas, herbicidas) para o controle de pragas e de fertilizantes em áreas agrícolas, principalmente na Europa mediterrânea;

4) vazamentos de resíduos radioativos provenientes de usinas nucleares, transportados em navios ao longo da área assinalada.

O conjunto de fontes de contaminação pode produzir os seguintes impactos ambientais:

1) alteração e/ou destruição de habitats e comprometimento da qualidade da água, afetando os ecossistemas costeiros, especialmente aqueles mais sensíveis aos efeitos da contaminação (como estuários, recifes de corais, etc.), que constituem “berçários” da vida marinha (ambientes de reprodução de animais marinhos);

2) acumulação de metais pesados e outras substâncias tóxicas nos organismos de animais e vegetais, levando à contaminação/ causando doenças na população que consome estes produtos;

3) redução das comunidades de animais por envenenamento e/ou asfixia, implicando em redução dos estoques pesqueiros;

4) degradação das paisagens em áreas litorâneas e redução dos atrativos turísticos.

**QUESTÃO 2**

a) São atividades que respondem pelo crescimento da renda não-agrícola:

1) serviços domésticos em condomínios rurais, sítios e estabelecimentos de lazer;

2) serviços de hotelaria na indústria do turismo rural (hotéis-fazenda, “spas”, turismo ecológico/rural);

3) atividades de administração pública vinculadas à criação de novos municípios;

4) empregos ligados à construção civil devido à demanda por obras de infra-estrutura;

5) atividades de comércio ambulante associadas a eventos e festas típicas, rodeios, exposições agropecuárias (“indústria country”);

6) atividades de comércio ligadas ao turismo: artesanato, fabricação de doces, etc.

b) Como mudanças ocorridas no campo que permitem o crescimento das atividades não-agrícolas podem ser apontadas:

1) o processo contínuo de expansão da agricultura de exportação com intensa mecanização, aliado à crise urbana (desemprego, alto custo de vida, violência, etc.) tem resultado na retração do êxodo rural, forçando parte da população rural a buscar alternativas em atividades não-agrícolas, permanecendo no campo e/ou na faixa periurbana das pequenas e médias cidades;

2) mudança na organização do campo em virtude do processo de integração das atividades agrícolas à economia moderna, alterando a “tradicional” divisão territorial do trabalho;

3) mudanças nos sistemas de crédito e financiamento na esfera municipal (como por exemplo “banco do povo”, financiamento de cooperativas, etc.), possibilitando o desenvolvimento de pequenos negócios;

4) autorização pelo governo federal para implementação de atividades não-agrícolas nas áreas de assentamento do Programa de Reforma Agrária;

5) abertura (mudança) no PRONAF (Programa Nacional de Apoio à Agricultura Familiar) ao financiamento de atividades não-agrícolas para as famílias pluriativas.

### QUESTÃO 3

Nos EUA, o sistema de cultivo dominante caracteriza-se por alta tecnologia e mecanização, com elevados rendimentos por unidade de área, enquanto no Sudeste Asiático predomina o emprego de grande contingente de mão-de-obra e pouca mecanização, apresentando também elevados rendimentos por unidade de área. O uso intensivo de maquinário agrícola nos EUA leva à compactação e à desagregação do solo (destruição da estrutura pedológica), facilitando a sua remoção pelas águas pluviais (erosão hídrica) e/ou pelo vento (erosão eólica). No Sudeste Asiático, apesar da predominância de técnicas milenares de cultivo, a superexploração dos solos conjugada à eliminação da cobertura vegetal primitiva nas proximidades de grandes áreas montanhosas e/ou sobre solos desenvolvidos em loess (sedimentos finos de origem eólica), configuram fatores que contribuem para uma elevada perda de solos.

### QUESTÃO 4

a) A distribuição diferenciada da população segundo o nível de renda visualizada no mapa demonstra uma segregação sócio-espacial devido:

1) ao processo histórico de expansão da cidade, caracterizado pelo afastamento da população de baixa renda em relação ao centro (área melhor dotada de infra-estrutura e serviços) para as áreas que hoje configuram os subúrbios/periferias;

2) à lógica econômica que determina o valor do solo urbano: as áreas mais valorizadas são aquelas com melhor infra-estrutura e serviços, mais próximas ao centro da cidade e ao longo da faixa litorânea;

3) à segregação espacial da função residencial: em geral as áreas ocupadas pela população de menor nível de renda apresentam conjuntos habitacionais, loteamentos clandestinos, etc., com infra-estrutura e serviços deficientes.

b) Na escala de bairro, a diferença no nível de renda da população se expressa espacialmente através de :

1) criação de espaços de exclusão (condomínios fechados, apropriação de espaços públicos, ruas e logradouros com barreiras) pela população de maior renda;

2) ocupação das áreas sujeitas a maiores riscos de deslizamentos, enchentes e contaminação por fontes poluidoras pela população de menor nível de renda;

3) acesso desigual à infra-estrutura, aos equipamentos urbanos e aos serviços instalados no bairro.

**QUESTÃO 5**

A situação de domínio lingüístico indicada no mapa pode ser compreendida como um espaço de referência / resistência cultural. No bloco correspondente à África Saheliana (Norte do continente africano), a língua oficial, de maneira geral, corresponde à língua materna, enquanto na área (bloco, região) Subsaariana (Sul do continente) a língua oficial não corresponde à língua materna. Esta diferença pode ser explicada por:

- 1) embora o continente africano tenha sido colônia dos países europeus desde o século XVI, a região situada ao Norte caracteriza-se pelo predomínio da cultura islâmica, conferindo uma forte identidade, oferecendo maior resistência à imposição da língua do colonizador – importante meio de dominação cultural;
- 2) com o processo de descolonização no Pós-Guerra, o islamismo no Norte do continente africano constituiu um modo de reforçar (preservar, afirmar) a identidade das sociedades islâmicas frente ao domínio da cultura atual;
- 3) na África Subsaariana, onde a influência islâmica foi pouco expressiva ou inexistente, as estruturas tribais nativas sofreram significativa perda de contingente populacional devido ao tráfico de escravos (do século XVI ao XIX);
- 4) na África Subsaariana, as influências das religiões européias (protestantismo, catolicismo) e dos modelos de educação desorganizaram modos de vida, facilitando o domínio lingüístico do país colonizador .

**QUESTÃO 6**

a) A redução do PIB por habitante nos Bálcãs durante o período representado nos mapas pode ser explicada por:

- 1) mudança no regime político, forma e estrutura da produção, levando à desorganização da estrutura econômica, social e política pela dificuldade de investimentos em setores produtivos, queda da produção agrícola, industrial e de serviços;
- 2) mudança na estrutura produtiva pela privatização, levando à redução do número de empregos / oferta de empregos;
- 3) inadequação do parque produtivo às novas regras de produção, sucateamento do parque industrial, perda de competitividade, redução das atividades econômicas, levando ao aumento da crise e do desemprego;
- 4) inflação e problemas no abastecimento do mercado interno pela liberação dos preços sem aumento dos salários, levando à pauperização da população;
- 5) ausência / redução de investimentos na modernização de setores econômicos (setores “tradicionais”: agricultura, indústria têxtil, siderurgia), dificultando a inserção no mercado internacional (União Européia).

**QUESTÃO 7**

O autor desenvolve a idéia de difusão do urbano: a universalidade do fenômeno urbano, a expansão espacial da cidade, a conurbação. Esta tendência se expressa pela reprodução dos espaços de comunicação (circulação), padrões de consumo, áreas de periferia, caracterizando uma monotonia (repetição, uniformização) das paisagens urbanas e periurbanas. O texto faz alusão a dois aspectos do processo de globalização: os espaços urbanos como espaços privilegiados neste processo e a generalização dos padrões de consumo.

**Questão 1**

a) A aceleração é  $a = \Delta v / \Delta t$ .

Nos dois primeiros segundos de movimento identificamos a partir do gráfico:

$v(2) = 12 \text{ m/s}$  e  $v(0) = 0$  e, em seguida calculamos  $\Delta v = 12 \text{ m/s}$ ,  $\Delta t = 2 \text{ s}$  e  $a = 12/2 = 6 \text{ m/s}^2$ .

No movimento subsequente obtemos  $v(18) = 8 \text{ m/s}$  e  $v(2) = 12 \text{ m/s}$ . A aceleração é então  $a = (8-12)/(18-2) = -4/16 = -1/4 \text{ m/s}^2$ .

b) A velocidade média é definida por  $v_m = \Delta x / \Delta t$ . Nos dez primeiros segundos de prova o deslocamento  $\Delta x$  pode ser calculado como a soma dos seguintes dois deslocamentos: o primeiro com aceleração de  $6 \text{ m/s}^2$  durante 2s e o segundo com aceleração de  $-1/4 \text{ m/s}^2$  durante 8s. Usando a equação do movimento uniformemente acelerado, obtemos  $\Delta x = 6 \times 2^2 + 12 \times 8 - 8^2 = 100 \text{ m}$ . A velocidade média é portanto  $v_m = 100/10 = 10 \text{ m/s}$ .

**Questão 2**

a) A caixa sobe sob a ação da força R da empilhadeira sobre a caixa, vertical para cima, e de seu próprio peso. Aplicando a segunda lei de Newton, obtemos:

$$R - 500 \times 10 = 500 \times 0,5 \quad \text{ou} \quad R = 5000 + 250 = 5250 \text{ N.}$$

b) As forças que atuam sobre a empilhadeira são: a força do piso T, a reação a R e o seu peso. A soma destas forças é zero porque a aceleração da empilhadeira é nula.

$$T - 1000 \times 10 - 5250 = 0 \quad ; \quad T = 10000 + 5250 = 15250 \text{ N.}$$

**Questão 3**

a) Sendo a pressão interna maior do que a pressão externa, a força causada por esta diferença é perpendicular à janela e orientada de dentro para fora.

b) o módulo desta força é  $F = \Delta p \times \text{área}$

$$F = (1 - 1/4) \times 10^5 \times 0,30 \times 0,20 = 3/4 \times 10^5 \times 0,06 = 4,50 \times 10^3 \text{ N.}$$

**Questão 4**

a) Aplicando a equação de estado do gás ideal  $P_0 V_0 / T_0 = PV/T$  obtemos:

$$P_0 V_0 = PV_0/2 \quad \text{ou} \quad P = 2P_0$$

b) Usando a segunda lei da termodinâmica  $Q = \Delta U + W$ , com  $\Delta U = 0$  porque a energia interna só depende da temperatura e  $\Delta W = \text{área sob a curva}$ , temos  $Q = -(V_0 - V_0/2)(P_0 + P_0/2) = -3P_0 V_0/4$

**Questão 5**

a) Usando as unidades indicadas na tabela temos:

$$D^3 = T^2 = 125^2 = 5^6 \quad \text{ou} \quad D = 5^2 = 25 \text{ UA}$$

b) A velocidade orbital é dada por  $2\pi D/T$ . Para o planeta X a velocidade orbital  $V_x$  é  $2\pi \times 25/125$  e para a Terra é  $2\pi$ . A razão entre as velocidades orbitais é 1/5.

**Questão 6**

Na colisão elástica o momento é conservado e a velocidade relativa troca de sinal. Então:

$$Mv_1 = Mu_1 + Mu_2 \quad v_1 = u_1 + u_2$$

$$v_1 = u_2 - u_1 \quad v_1 = u_2 - u_1$$

A solução é  $u_1 = 0$  e  $u_2 = v_1$ .

a) Usando a lei de conservação da energia calculamos a velocidade após a colisão:

$$(Mv^2)/2 = Mgh \quad \text{ou} \quad u_2 = \sqrt{10} \text{ m/s.}$$

b) Usamos novamente a lei de conservação da energia para calcularmos a compressão máxima da mola.

$$kx^2/2 = Mgh \quad \text{ou} \quad x = (1/3) \text{ m}$$

**Questão 7**

a) O campo elétrico de uma esfera é dado por  $E = k_e Q/R^2$  e o potencial é  $V = k_e Q/R$ . A razão é  $E/V = 1/R$ ,  $R = V/E$  ou  $R = 10^6/(3 \times 10^6) = (1/3) \text{ m}$ .

b) A carga nesta esfera é  $Q = RV/k_e = (10^6/3)/(9 \times 10^9) = (1/27) \times 10^{-3} \text{ C}$ .

**Questão 8**

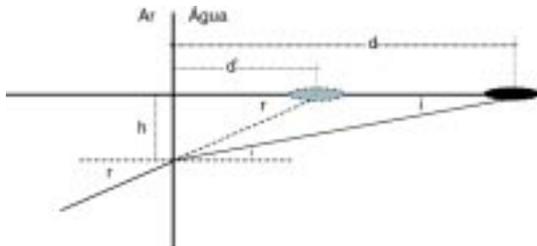
a) O espaço percorrido pelo sinal é dado por  $2D = V_{ag} \times 0,170 = V_{ar} \times 0,731$ . A razão é então  $V_{ag}/V_{ar} = 0,731/0,170 = 731/170 = 4,3$ .

b) Lembrando que  $V_{ag} = \lambda_{ag} \nu$  e  $V_{ar} = \lambda_{ar} \nu$  já que o aparelho opera com a mesma frequência, temos:  $\lambda_{ag}/\lambda_{ar} = V_{ag}/V_{ar} = 4,3$ .

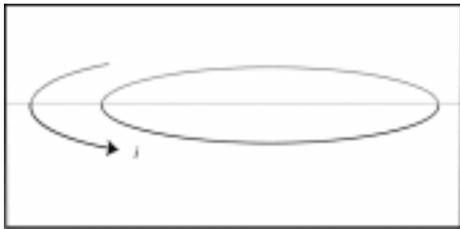
**Questão 9**

O ângulo de incidência  $i$  e o ângulo de refração  $r$  satisfazem à equação  $\sin i = \sin r$ , levando em conta a aproximação dada no enunciado,

$\tan i = \tan r$ . Por outro lado temos:  $\tan i = h/d$  e  $\tan r = h/d'$  ou, substituindo na equação acima:  $d' = 1,5m$

**Questão 10**

a) Como o ímã está caindo em direção à espira, o número de linhas de campo magnético que atravessa a área definida pela espira está aumentando, o que faz surgir uma corrente induzida na espira. O sentido da corrente é tal que esta gera um campo magnético que se opõe à variação da densidade de linhas de campo magnético. (veja o desenho).



b) O campo gerado pela corrente induzida na espira comporta-se como um ímã cujo polo norte está dirigido para cima tendendo a repelir verticalmente o ímã. Portanto, a força resultante é vertical para baixo e tem módulo menor do que o peso do ímã.

**Questão 1a.**

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log [10^{-3}]$$

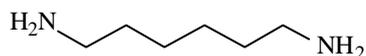
$$\text{pH} = 3$$

**Questão 1b.**

Quantidade de mols de  $\text{OH}^-$  presentes em 100 litros de água de rejeito de lavanderia:

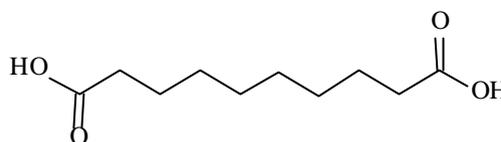
$$100 \text{ l} \times 10^{-2} \text{ mol/l} = 1 \text{ mol}$$

Portanto é necessário 1 mol de  $\text{H}^+$  para neutralizar os 100 litros da água de rejeito. Como o ácido utilizado é diprótico, ele fornece 2 mols de  $\text{H}^+$  por mol de ácido. Consequentemente serão necessários 0,5 mol deste ácido, ou seja, 1 litro de solução ácida.

**Questão 2a.**

1,6 - diaminohexano

e



ácido decanodióico

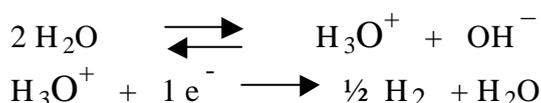
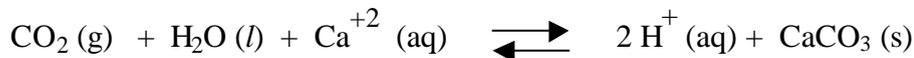
**Questão 2b.****Questão 3a.**

$$\Delta H = 2,25 \times 10^3 \text{ kJ/kg} \times 40 \times 10^{15} \text{ kg/ano}$$

$$\Delta H = 90 \times 10^{18} \text{ kJ/ano}$$

$$\text{número de usinas} = 90 \times 10^{18} \text{ kJ/ano} / 3 \times 10^{13} \text{ kJ/ano}$$

$$\text{número de usinas} = 3,0 \times 10^6$$

**Questão 3b.****Questão 4a.****Questão 4b.**

Com a formação de carbonato de cálcio o equilíbrio da reação do item 4a é deslocado para a direita, implicando na diminuição da concentração de dióxido de carbono atmosférico,  $\text{CO}_2 (\text{g})$ .

**Questão 5a.**

1. Percentagem de Nitrogênio em massa em cada fertilizante:

$$\text{Uréia: } 28/60 \times 100 = 47 \%$$

$$\text{Sulfato de amônio: } 28/132 \times 100 = 21 \%$$

$$\text{Nitrato de amônio: } 28/80 \times 100 = 35 \%$$

2. Preços dos fertilizantes por mol:

$$\text{Uréia: } 10^6 \text{ g} / 60 = 16\,667 \text{ mols}$$

$$\begin{aligned} & \text{R\$ } 230,00 / 16.667 = \text{R\$ } 0,0138 \text{ por mol} \\ \text{Sulfato de amônio: } & 10^6 \text{ g} / 132 = 7.576 \text{ mols} \\ & \text{R\$ } 210,00 / 7.576 = \text{R\$ } 0,0277 \text{ por mol} \\ \text{Nitrato de amônio: } & 10^6 \text{ g} / 80 = 12.500 \text{ mols} \\ & \text{R\$ } 335,00 / 12.500 = \text{R\$ } 0,0268 \text{ por mol} \end{aligned}$$

Ou seja, o mais barato é a uréia que além de ter o menor custo por mol, também apresenta a maior percentagem de nitrogênio. (Comentário: em seguida o nitrato de amônio, e por fim, o mais caro, o sulfato de amônio.)

#### Questão 5b.



#### Questão 6a.

Tempo de meia-vida  $\Rightarrow$  atividade biológica = 5000, logo (gráfico)  $t_{1/2} = 3$  semanas.

#### Questão 6b.

Uma mistura racêmica é composta de 50 % da forma dextrógira e 50 % da forma levógira. Como ela, no problema em questão, apresenta 50 % da atividade da forma dextrógira pura, isto indica que a contribuição da forma levógira à atividade biológica é nula. Ou seja, a forma levógira tem atividade zero.

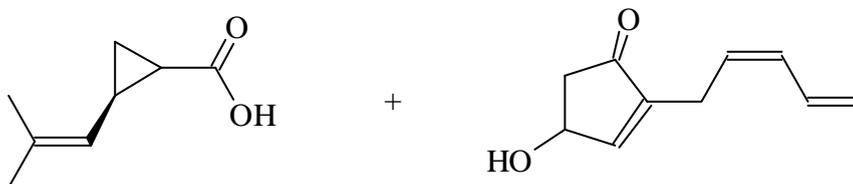
#### Questão 7a.

Cálcio e estrôncio são elementos representativos da mesma coluna da tabela periódica (ou mesma família), apresentando portanto a mesma distribuição eletrônica na camada de valência (no caso, última camada), e conseqüentemente, propriedades químicas semelhantes.

#### Questão 7b.

Com a emissão de uma partícula beta há o acréscimo de uma unidade no número atômico, sem contudo acarretar mudanças no número de massa. Ou seja, o elemento X terá número de massa 47, e número atômico 21. Consulta a tabela periódica revela ser este elemento o Escândio.

#### Questão 8a.



#### Questão 8b.

Y = HCl (ácido clorídrico)

#### Questão 9a.

$K_{OA}$  = concentração de "A" no n-octanol / concentração de "A" na água, sendo este valor afetado pelas solubilidades de "A" em n-octanol e na água. Isto é, quanto maior a solubilidade em n-octanol e menor a solubilidade em água, maior o valor de  $K_{OA}$ . Todos os compostos apresentados na tabela são mais solúveis na fase orgânica do que na fase aquosa ( $K_{OA} > 1$ ).

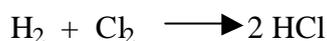
Esta solubilidade por sua vez irá depender das interações intermoleculares entre as substâncias e os solventes em cada caso. O n-butanol poderá estabelecer ligações hidrogênio

com a água, logo será mais solúvel nesta fase do que o n-butano, portanto,  $K_{OA}$  para o n-butanol é menor do que para o n-butano. Por sua vez, para os hidrocarbonetos, quanto maior a cadeia maior a solubilidade na fase orgânica devido às interações dipolo-dipolo induzido e menor na fase aquosa (maior hidrofobia). Assim sendo,  $K_{OA}$  para o n-pentano é maior do que para o n-butano.

#### Questão 9b.

$$K_{OA} = \frac{[\text{n-hexano}]_{\text{n-octanol}}}{[\text{n-hexano}]_{\text{água}}}$$
$$[\text{n-hexano}]_{\text{n-octanol}} = K_{OA} \times [\text{n-hexano}]_{\text{água}}$$
$$[\text{n-hexano}]_{\text{água}} = 0,86 \text{ g} / 1000 \text{ l} = 1 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$$
$$[\text{n-hexano}]_{\text{n-octanol}} = 12.589 \text{ (tabela)} \times 1 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$$
$$[\text{n-hexano}]_{\text{n-octanol}} = 0,126 \text{ mol/l}$$

#### Questão 10a.



A reação se verifica com manutenção do número total de mols. Logo, em sendo mantido constante a temperatura, não haverá expansão nem contração de volume, então  $h = h_0$ .

#### Questão 10b.

O valor negativo do calor de formação do produto indica que a reação é exotérmica. Isto provocará um aumento de temperatura e conseqüente, expansão gasosa. Logo,  $h > h_0$ .

## 1 - Questão:

*Segredo*

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
-------	-------	-------	-------	-------

Como a soma dos segundo e terceiro algarismos deve ser 5, podemos considerar para as posições  $(x_2, x_3)$  os seguintes pares:  $(0, 5)$ ,  $(1, 4)$ ,  $(2, 3)$ ,  $(3, 2)$ ,  $(4, 1)$ ,  $(5, 0)$ , num total de 6 possibilidades.

- Se  $x_1$  for ímpar, então  $x_5$  é ímpar e, como  $x_4$  pode ser qualquer de 0 a 9, temos

$$5 \times 6 \times 10 \times 5 = 1500 \quad \text{combinações diferentes.}$$

- Se  $x_1$  for par, então  $x_5 = x_1$ , e como  $x_4$  pode ser qualquer, temos

$$5 \times 6 \times 10 \times 1 = 300 \quad \text{combinações diferentes.}$$

Portanto, o número de combinações diferentes que atendem às condições estabelecidas pelo Dr. Z é  $1500 + 300 = 1800$ .

**Resp.:** Há 1800 combinações diferentes que atendem às condições estabelecidas pelo Dr. Z

## 2ª Questão:

Verificamos primeiramente que  $-1$  é uma das raízes de  $x^3 + 2x^2 - 1 = 0$ . Dividindo  $x^3 + 2x^2 - 1$  por  $x + 1$ , obtemos  $x^3 + 2x^2 - 1 = (x + 1)(x^2 + x - 1)$  e as outras duas raízes podem ser determinadas da equação  $x^2 + x - 1 = 0$ , ou seja,

$$\frac{-1 + \sqrt{5}}{2} \quad \text{e} \quad \frac{-1 - \sqrt{5}}{2}$$

**Resp.:**  $-1$ ,  $(-1 + \sqrt{5})/2$  e  $(-1 - \sqrt{5})/2$ .

## 3ª Questão:

Sejam  $H$  e  $h$  respectivamente as alturas do cone de raio menor  $r$  e do cone de raio maior  $s$ . Por semelhança de triângulos temos

$$\frac{H}{h} = \frac{r + 2s}{s}. \quad (1)$$

Como os cones têm o mesmo volume,  $Hr^2 = hs^2$ . Logo,

$$\frac{H}{h} = \frac{s^2}{r^2}. \quad (2)$$

De (1) e (2) obtemos

$$\frac{s^2}{r^2} = \frac{r + 2s}{s} \implies s^3 = r^3 + 2r^2s. \quad (3)$$

Dividindo ambos os lados da equação em (3) por  $s^3$ , obtemos

$$1 = \frac{r^3}{s^3} + 2\frac{r^2}{s^2}. \quad (4)$$

Como  $x = r/s$ , podemos expressar a equação (4) na forma

$$x^3 + 2x^2 - 1 = 0. \quad (5)$$

As raízes da equação (5) são  $-1$ ,  $(-1 + \sqrt{5})/2$  e  $(-1 - \sqrt{5})/2$ . Como  $x$  é positivo, temos como única possibilidade  $x = (-1 + \sqrt{5})/2$ .

**Resp.:**  $x = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ .

#### 4ª Questão:

Escrevendo o número complexo  $z = \sqrt{3} + i$  na forma trigonométrica, temos

$$z = 2\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \operatorname{sen} \frac{\pi}{6}\right).$$

Portanto,

$$z^n = 2^n \left(\cos \frac{n\pi}{6} + i \operatorname{sen} \frac{n\pi}{6}\right).$$

Para que  $z^n$  seja um número real positivo, devemos ter

$$\operatorname{sen} \frac{n\pi}{6} = 0 \quad \text{e} \quad \cos \frac{n\pi}{6} > 0.$$

Portanto,  $n = 12$ .

**Resp.:**  $n = 12$ .

#### 5ª Questão:

Temos área de  $WXYZ = \text{área de } ABCE + 2 \times \text{área de } ADW + 2 \times \text{área de } ABX$ .

Como a área de  $ABCD$  está fixa e os triângulos  $DAW$  e  $ABX$  são semelhantes, a área de  $WXYZ$  será máxima quando a área de  $ABX$  for máxima.

Ora, como o ângulo  $\widehat{X}$  é reto,  $X$  está sobre o semicírculo de diâmetro  $AB$  e exterior ao retângulo  $ABCD$ . Portanto, a área será máxima quando  $X$  for o ponto do semicírculo mais distante do segmento  $AB$ . Logo, o triângulo  $ABX$  é isósceles e  $\theta = 45^\circ$ .

**Resp.:**  $\theta = 45^\circ$ .

**6ª Questão:**

O conjunto  $R$  corresponde à região do plano cartesiano limitada pelas retas

$$r_1: 4x + 5y - 16 = 0, \quad r_2: 4x - 3y = 0 \quad \text{e} \quad r_3: y = 0.$$

Observando que as retas  $r_1$  e  $r_2$  se interceptam no ponto de ordenada 2 e que a reta  $r_1$  intercepta o eixo  $x$  no ponto de abscissa 4, a região  $R$  é um triângulo de altura  $h = 2$  e base  $b = 4$ . A área  $A_R$  de  $R$  é, portanto

$$A_R = \frac{4 \times 2}{2} = 4$$

**Resp.:**  $A_R = 4$ .

**7ª Questão:**

Como  $x_0 = 10$ , temos

$$a_0 = \log 10 = 1,$$

$$a_1 = \log x_1 = 1/2 \implies x_1 = 10^{1/2},$$

$$a_2 = \log x_2 = 1/4 \implies x_2 = 10^{1/4},$$

...

$$a_n = \log x_n = (1/2)^n \implies x_n = 10^{1/2^n}.$$

Assim,  $P_n = 10 \times 10^{1/2} \times 10^{1/4} \times \dots \times 10^{1/2^n} = 10^{1+1/2+1/4+\dots+1/2^n}$ .

Portanto, o valor limite de  $P_n$  quando  $n$  tende a infinito fica determinado pelo limite  $S$  da soma (quando  $n$  tende a infinito) dos termos da progressão geométrica tal que o primeiro termo é 1 e a razão é  $1/2$ :

$$S = \frac{1}{1 - 1/2} = 2.$$

Logo,  $P_n$  tende a  $10^2 = 100$  quando  $n$  tende a infinito.

**Resp.:** 100.

**8ª Questão:**

Provar que “**n<sup>2</sup> par**  $\implies$  **n par**” é equivalente a provar que “**n ímpar**  $\implies$  **n<sup>2</sup> ímpar**”. Seja  $n = 2k + 1$ , para  $k \in \mathbb{N}$ . Então,

$$n^2 = (2k + 1)^2 = 4k^2 + 4k + 1 = 2(2k^2 + 2k) + 1, \quad k \in \mathbb{N},$$

que é um número natural ímpar. Provamos, portanto, que, se  $n$  é ímpar, então  $n^2$  é ímpar.

Pela equivalência concluímos que, se  $n^2$  for par, então  $n$  é par.

**CQD**

**9ª Questão:**

Como  $\overrightarrow{AG} = \vec{u} + \vec{v} + \vec{w}$ , temos

$$\overrightarrow{AP} = \frac{\vec{u} + \vec{v} + \vec{w}}{2}.$$

Como  $\overrightarrow{DB} = \vec{u} - \vec{w}$  e  $\overrightarrow{DQ} = \frac{1}{3}\overrightarrow{DB}$ , temos

$$\overrightarrow{AQ} = \vec{w} + \frac{1}{3}(\vec{u} - \vec{w}).$$

Assim,

$$\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{AQ} - \overrightarrow{AP} = -\frac{1}{6}\vec{u} - \frac{1}{2}\vec{v} + \frac{1}{6}\vec{w}$$

e concluímos que  $a = -1/6$ ,  $b = -1/2$  e  $c = 1/6$ .

**Resp.:**  $a = -1/6$ ,  $b = -1/2$  e  $c = 1/6$ .

**10ª Questão:**

Os pontos da reta  $r$  cujas somas das distâncias a  $F_1$  e a  $F_2$  são iguais a 4 são também pontos da elipse  $x^2/4 + y^2/1 = 1$ , cujos focos são  $F_1$  e  $F_2$ . Portanto, se  $P = (x, y)$  então

$$x - y = 1 \quad \text{e} \quad \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{1} = 1.$$

Resolvendo o sistema, temos

$$x = 0, y = -1 \quad \text{ou} \quad x = 8/5, y = 3/5.$$

**Resp.:** Os pontos são  $(0, -1)$  e  $(8/5, 3/5)$ .